

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-311364

(43)公開日 平成9年(1997)12月2日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 B	9/70		G 0 3 B	9/70
	7/097			7/097
	17/02			17/02

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平8-150083

(22)出願日 平成8年(1996)5月21日

(71)出願人 000001225

株式会社コバル

東京都板橋区志村2丁目18番10号

(72)発明者 當摩 清

東京都板橋区志村2丁目16番20号 株式会
社コバル内

(72)発明者 坂本 哲男

東京都板橋区志村2丁目16番20号 株式会
社コバル内

(72)発明者 井上 信義

東京都板橋区志村2丁目16番20号 株式会
社コバル内

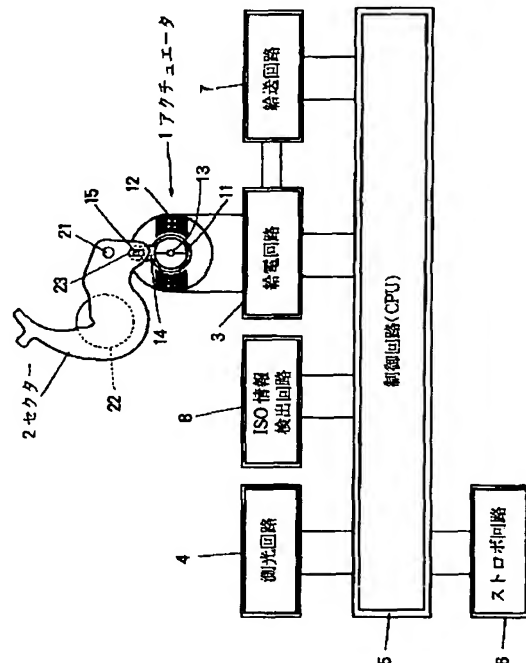
(74)代理人 弁理士 鈴木 晴敏

(54)【発明の名称】 カメラ用シャッター装置

(57)【要約】

【課題】 カメラ用シャッター装置における露出制御機構を簡便化する。

【解決手段】 カメラ用シャッター装置はアクチュエータ1とセクター2と給電回路3と測光回路4と制御回路5とを備えている。アクチュエータ1は給電により往復回転し且つ給電量に応じて回転状態が変化する。セクター2はアクチュエータ1に連動して開閉動作しカメラの露光操作を実行する。給電回路3はアクチュエータ1に可変の給電を行ないその回転状態を変化させる事でこれに連動するセクター2の動作状態を制御し露光量の調節が可能になる。測光回路4は露光操作に先立って被写体の輝度情報を取り込む。制御回路5は輝度情報に応じて給電回路3からアクチュエータ1に供給される給電量を変化させて被写体に適した露光量の制御を行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 給電により往復回動し且つ給電量に応じて回動状態が変化するアクチュエータと、
該アクチュエータに連動して開閉動作しカメラの露光操作を実行するセクターと、
該アクチュエータに可変の給電を行ないその回動状態を変化させる事でこれに連動するセクターの動作状態を制御し露光量の調節が可能になる給電回路と、
露光操作に先立って被写体の輝度情報を取り込む測光回路と、
該輝度情報に応じて該給電回路から該アクチュエータに供給される給電量を変化させて被写体に適した露光量の制御を行なう制御回路とを備えたカメラ用シャッター装置。

【請求項2】 前記給電回路は駆動回路とこれを給電する電源可変回路とからなり、該駆動回路は該制御回路から出力されるタイミング信号に応じて該アクチュエータを通電し、該電源可変回路は該制御回路から出力される切り換え信号に応じてその給電量が段階的に切り換え可能である請求項1記載のカメラ用シャッター装置。

【請求項3】 前記電源可変回路は、電源電圧に対する分圧抵抗を備えており、該切り換え信号に応じて分圧抵抗を切り換える事により給電量が多段的に変化する請求項2記載のカメラ用シャッター装置。

【請求項4】 露光操作に同期してストロボ発光を行なうストロボ回路を付属しており、前記制御回路は少なくとも該輝度情報に応じて該ストロボ回路を制御し被写体の状況に基づいて必要な場合該ストロボ発光を実行する請求項1記載のカメラ用シャッター装置。

【請求項5】 前記制御回路は被写体の状況に応じて該ストロボ回路を制御しストロボ発光量の調節を可能とする請求項4記載のカメラ用シャッター装置。

【請求項6】 前記制御回路は被写体の状況に応じて該ストロボ回路を制御しストロボ発光タイミングの調節を可能とする請求項4記載のカメラ用シャッター装置。

【請求項7】 前記セクターは、該アクチュエータの回動範囲及び回動速度に応じてその開閉動作範囲及び開閉動作速度が変化する事で露光量の調節が可能になる請求項1記載のカメラ用シャッター装置。

【請求項8】 前記アクチュエータは被写体の輝度が低い程上方に切り換えられる給電量に応じてその回動範囲及び回動速度が上方に変化し、これに連動するセクターの開閉動作により露光量が上方調節される請求項7記載のカメラ用シャッター装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はカメラ用のシャッター装置に関する。より詳しくは、カメラ用シャッター装置における露出制御技術に関する。

【0002】

【従来の技術】カメラは高級なものから低級なものまで多種多様であり、比較的低価格のカメラには簡便な機構のシャッター装置が採用されている。最も簡単な装置の1つとして、単速シャッターが知られている。これは、予め固定された速度でレンズのアーチャーに対しセクター（シャッター羽根）を走行させる構造である。又、左右に異なる径の開口を有したセクターを中央の休止位置から左右何れか一方に回動して露光操作を行なうシャッター装置も知られている。これは、口径が異なる左右何れか一方の開口を選択する事で単純な露出制御（露光量制御）が行なわれる。さらには、被写体の輝度やフィルムの感度に応じて所定のアルゴリズムに従い自動的な露光制御（AE）が可能なシャッター装置も知られている。AEに必要なデータやプログラムを格納する為ROM等のメモリが必要である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】第1に説明した単速シャッター装置は機構的に簡単であるものの、被写体輝度等に合わせた露出制御はできない。従って、カメラ撮影が可能な被写体輝度の範囲（以下、撮影範囲）が狭く、しばしばオーバー露出やアンダー露出が生じる。又、第2に説明した左右回動型のシャッター装置は少なくとも2段階の露出制御が可能であるものの、セクターの左右回動を可能とするスペースが必要になり、コンパクト化の妨げになるという課題がある。又、2段階程度の露出制御では最初の単速シャッター装置に比較して若干撮影範囲が拡大する程度である。さらに第3に説明したAEシャッター装置では自動露出制御を行なう為大容量のメモリが必要となりコストアップの要因になるという課題がある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上述した従来の技術の課題を解決する為、本発明は比較的に簡単な構造で露出制御が可能な低価格且つスペースファクタに優れたカメラ用シャッター装置を提供する事を目的とする。かかる目的を達成する為に以下の手段を講じた。即ち、本発明にかかるカメラ用シャッター装置はアクチュエータとセクターと給電回路と測光回路と制御回路とを備えている。アクチュエータは給電により往復回動し且つ給電量（電圧又は電流）に応じて回動状態が変化する。セクターは該アクチュエータに連動して開閉動作しカメラの露光操作を実行する。給電回路は該アクチュエータに可変の給電を行ないその回動状態を変化させる事で、該アクチュエータに連動するセクターの動作状態を制御し露光量の調節が可能になる。測光回路は露光操作に先立って被写体の輝度情報を取り込む。制御回路は該輝度情報に応じて該給電回路から該アクチュエータに供給される給電量（電圧又は電流）を変化させて被写体に適した露光量の制御を行なう。

【0005】具体的には、前記給電回路は駆動回路とこ

れを給電する電源可変回路とからなる。駆動回路は前記制御回路から出力されるタイミング信号に応じて該アクチュエータを通電する。該電源可変回路は前記制御回路から出力される切り換え信号に応じてその給電量（電圧）が段階的に切り換え可能である。具体的には、前記電源可変回路は電源電圧に対する分圧抵抗を備えており、前記切り換え信号に応じて分圧抵抗を切り換える事により出力電圧が多段的に変化する。好ましくは、本カメラ用シャッター装置は露光操作に同期してストロボ発光を行なうストロボ回路を付属している。この場合、前記制御回路は少なくとも輝度情報に応じて該ストロボ回路を制御し被写体の状況に基づいて必要な場合ストロボ発光を実行する。さらに好ましくは、前記制御回路は被写体の状況に応じて該ストロボ回路を制御しストロボ発光量の調節を可能とする。あるいは、前記制御回路は被写体の状況に応じて該ストロボ回路を制御しストロボ発光タイミングの調節を可能とする。

【0006】本発明によれば、セクターはアクチュエータに連動して開閉動作しカメラの露光操作が行なわれる。例えばこのセクターはアクチュエータの回動範囲及び回動速度に応じてその開閉動作範囲及び開閉動作速度が変化する事で露光量の調節が可能になる。一方、アクチュエータは給電量（電圧又は電流）に直接応じて回動範囲及び回動速度が変化する。そして、CPU等からなる制御回路は輝度情報に応じて給電回路からアクチュエータに供給される電圧又は電流を変化させている。例えば、被写体の輝度情報が低い場合には給電量が上方に切り換えられる。これにより、アクチュエータの回動範囲及び回動速度が上方に変化し、これに連動するセクターの開閉動作により露光量が上方調節される。この様に、本発明では少なくとも輝度情報に応じて給電量を切り換える事でアクチュエータの回動状態を直接制御し、このアクチュエータと連動するセクターの開閉動作により露光量を調節する。

【0007】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の最適な実施形態を詳細に説明する。図1は本発明にかかるカメラ用シャッター装置の全体的な構成を示すブロック図である。図示する様に、本カメラ用シャッター装置はアクチュエータ1とセクター2と給電回路3と測光回路4と制御回路5とストロボ回路6とISO情報検出回路8と給送回路7とを備えている。アクチュエータ1は給電により往復回動し、且つ給電量（電圧又は電流）に応じて回動状態（回動範囲及び回動速度）が変化する。本実施形態では、このアクチュエータ1はムービングマグネット型であり、永久磁石11とコイル12からなる。永久磁石11は軸13を中心として回動可能である。永久磁石11にはアーム14が一体的に取り付けられている。アーム14の先端には作動ピン15が植設されている。給電回路3を介してコイル12に通電する事で永久

磁石11が回動する。通電方向を順逆切り換える事で永久磁石11が往復回動する。セクター（シャッター羽根）2はアクチュエータ1に連動して開閉動作しカメラの露光操作を実行する。セクター2は軸21を中心として揺動可能であり、アパーチャー22を開閉する。セクター2の端部には長孔23が形成されており、これに前述したアクチュエータ1側の作動ピン15が係合している。なお、図ではセクター2を1枚のみ示しているが、実際には一对のセクターを用いてアパーチャー22を完全に遮蔽する様にしている。一对のセクターは互いに反対方向に走行する様アクチュエータで駆動される。

【0008】給電回路3はアクチュエータ2に可変の給電を行ないその回動状態（回動範囲及び回動速度）を変化させる事で、これに連動するセクター2の動作状態（開閉動作範囲及び開閉動作速度）を制御し露光量の調節が可能になる。測光回路4は露光操作に先立って被写体の輝度情報を取り込む。制御回路5はコンピュータのCPU等からなり、輝度情報に応じて給電回路3からアクチュエータ1に供給される給電量（電圧又は電流）を変化させて被写体に適した露光量の制御を行なう。具体的には、セクター2はアクチュエータ1の回動範囲及び回動速度に応じてその開閉動作範囲及び開閉動作速度が変化する事で露光量の調節が可能になる。この場合、アクチュエータ1は被写体の輝度が低いほど上方に切り換えられる給電量に応じてその回動範囲及び回動速度が上方に変化し、これに連動するセクター2の開閉動作により露光量が上方調節される。

【0009】本実施形態ではストロボ回路6が付属しており、露光操作に同期してストロボ発光を行なう。制御回路（CPU）5は少なくとも輝度情報に応じてストロボ回路6を制御し被写体の状況に基づいて必要な場合ストロボ発光を実行する。好ましくは、制御回路5は被写体の状況に応じてストロボ回路6を制御しストロボ発光量の調節を可能にする。又好ましくは、制御回路5は被写体の状況に応じてストロボ回路6を制御しストロボ発光タイミングの調節を可能にする。なお、ISO情報検出回路8はカメラに装填されたフィルムのISO情報（感度）を自動的に検出し、制御回路5に取り込む為のものである。又、給送回路7はカメラに装填されたフィルムの給送（コマ送り）や巻き戻し等を行なう為に設けられている。

【0010】図2は本発明にかかるカメラ用シャッター装置の機械的な構成を示す平面図である。図示する様に、シャッター装置は台板0を用いて組み立てられている。台板0の中央にはアパーチャー22が形成されている。このアパーチャー22を覆う様にセクター2が配置している。なお、図示を容易にする為1枚のセクター2のみを示してある。セクター2は台板0に植設された軸21を中心にして揺動可能である。アクチュエータ1は受板16を介して台板0に組み込まれている。アクチュ

エータ1の作動ピン15はセクター2に形成された長孔23に係合している。実線で示したセクター2は全閉位置にあり、アパーチャー22を他のセクター（図示せず）と部分的に重なった状態で完全に遮蔽している。アクチュエータ1が順方向の通電に応じて時計方向に回転するとセクター2は実線で示した位置から点線で示した位置に走行する。点線で示したセクター2は全開位置にあり、アパーチャー22を完全に開放する。この後アクチュエータ1に逆方向の通電を行なうと反時計方向に回転し、これに応じてセクター2は点線で示した全開位置から実線で示した全閉位置に戻る。

【0011】図3は、本発明にかかるカメラ用シャッター装置の電気的な構成を示す回路図である。図1に示した給電回路3は、駆動回路31とこれを給電する電源可変回路32とからなる。駆動回路31はCPU5から出力されるタイミング信号に応じてアクチュエータ1を通電する。具体的には、この駆動回路31は電源ライン33と接地ラインとの間に接続された4個のトランジスタTR3～TR6から構成されている。露光操作を行なう場合、CPU5から出力されるタイミング信号にตอบสนองしてTR3とTR6が導通状態となり、アクチュエータ1のコイルに対して順方向通電が行なわれる。所定の時間が経過した後CPU5から再び出力されるタイミング信号にตอบสนองして今度はTR5とTR4が導通状態となり、アクチュエータ1のコイルに逆方向通電が行なわれる。以上により、アクチュエータ1は往復回転する。

【0012】一方、電源可変回路32はCPU5から出力される切り換え信号H/Lに応じてその給電量が段階的に切り換え可能である。本例では電源可変回路32は電源ライン33と接地ラインとの間に直列接続された分圧抵抗R1～R3を備えており、切り換え信号H/Lに応じて分圧抵抗R1を切り換える事により給電量（具体的には電源電圧）が多段的に変化する。なお、本例では電源電圧が2段階で変化するが、本発明はこれに限られるものではなく、3段階以上で電源電圧を切り換える様にしても良い。さらに、この電源可変回路32は切り換え信号に応じて分圧抵抗R1を切り換える為のトランジスタTR2を備えている。この他、電源ライン33に介在するトランジスタTR1とオペアンプ34を含んでいる。オペアンプ34の出力端子はTR1のベース端子に接続しており、TR1の導通制御を行なう。オペアンプ34の一方の入力端子には参照電圧Vrefとして例えば1Vが印加されている。オペアンプ34の他方の入力端子は分圧抵抗R2とR3の中点Pに接続している。ここで、3個の分圧抵抗R1～R3は全て等しい抵抗値を有し、且つ電源ライン33に供給される電源電圧は3Vであるとすると、CPU5から切り換え信号Hが出力されるとTR2は非導通状態に置かれる。従って、3個の分圧抵抗R1～R3は電源ラインと接地ラインの間に直列で介在する事になる。電源電圧3Vは分圧抵抗R1～R

3により抵抗分割され、中点Pには1Vの電位が現われる。オペアンプ34は中点Pの電位を1Vに維持する様TR1を開閉制御する。この結果、電源ライン33には切り換え信号Hに応じて電源電圧3Vが現われる。これがそのまま駆動回路31に給電される。一方、CPU5から切り換え信号Lが出力されるとTR2が導通状態となり、分圧抵抗R1が直列接続から除かれる事になる。この場合でもオペアンプ34は中点Pの電位を1Vに維持する様TR1を制御するので、結果的に電源ライン33には2Vの電源電圧が現われる事になる。これが駆動回路31に供給される。以上の様に、電源可変回路32はCPU5から出力される切り換え信号H/Lに応じて電源電圧を2段階で切り換える。

【0013】測光回路4は光電センサ41と比較器42と3個の抵抗R4～R6から構成されている。光電センサ41は外部光量に応じた電圧信号を比較器42に供給する。比較器42はこの電圧信号を比較処理して二値化された輝度情報をCPU5側に供給する。CPU5はこの輝度情報に応じて前述した切り換え信号H/Lを電源可変回路32側に出力する。具体的には、二値化された輝度情報が低レベル側にある時切り換え信号Hを出力する一方、輝度情報が高レベル側にある時切り換え信号Lを出力する。即ち、被写体輝度が比較的低い場合駆動回路31に高電圧が供給され、被写体輝度が比較の高い場合低電圧が駆動回路31側に給電される。

【0014】ストロボ回路6はキセノンランプ61と主コンデンサC1と転流コンデンサC2とサイリスタ等からなるオン用スイッチSCR1と同じくサイリスタ等からなるオフ用スイッチSCR2とで構成されている。キセノンランプ61は露光操作に同期してストロボ発光を行なう。CPU5は少なくとも輝度情報に応じてSCR1及びSCR2を制御し被写体の状況に基づいて必要な場合ストロボ発光を実行する。CPU5はさらに被写体の状況に応じてSCR1及びSCR2のオン/オフ制御を行ないストロボ発光量及びストロボ発光タイミングを調節可能にする。この様に、本実施形態は自動ストロボ制御機能を備えている。即ち、本実施形態では被写体輝度に加え被写体距離さらには被写体表面からの反射を拾い、これらに応じてストロボ発光量及びストロボ発光タイミングを自動的に制御している。例えば、逆光で撮影を行なう場合、輝度情報が十分であるにも関わらずストロボ発光を行なって被写体の鮮明な撮像が得られる様にしている。場合によっては、ストロボ発光タイミングを変えて所謂山腹発光とピーク発光の切り換えを可能にしている。

【0015】次に、図4を参照して、本発明にかかるカメラ用シャッター装置の動作を詳細に説明する。(A)はアクチュエータに印加される電圧の経時変化を表わしている。実線は切り換え信号Hに応じて給電される駆動電圧VHの変化を示しており、1点鎖線は切り換え信号

Lに依じて給電される駆動電圧VLを表わしている。露光操作を行なう為レリーズスイッチが投入されると、タイミングt1で+VH又は+VLがアクチュエータに通電される。次のタイミングt2でこの順方向通電がオフになる。同時に、-VH又は-VLがアクチュエータに印加され逆方向通電が行なわれる。最後のタイミングt3で逆方向通電がオフになる。

【0016】(B)はアクチュエータの通電に応じたシャッター開口径の経時変化を表わしている。実線SHがVHに応じた開口径変化を表わし、1点鎖線SLがVLに応じた開口径変化を表わしている。比較的高電圧の+VHが印加されるとセクターは休止位置から全開位置まで高速走行し、ストップ(図示せず)に規制されて停止する。その後、-VHに依りて休止位置まで戻る。なお、セクターが休止位置から始動した後しばらくの間アパーチャーは全閉状態に保たれ、これを過ぎると開口径はピンホール状態から全開状態に向かって拡大していく。一方、比較的低電圧の+VLが印加されると、セクターは比較的低速度で走行し、タイミングt2でも全開位置に至らない。この後、-VLに依りてセクターは休止位置まで戻る事になる。この様に、ムービングマグネットタイプ等からなるアクチュエータは電圧等の給電量に動作特性が依存している。この結果、アクチュエータに対する給電量に応じてシャッターの開口径や秒時が変化する事になる。図示の例では、給電量が高いと到達開口径が大きくなると共に秒時Tも長くなる。これに対し、給電量が比較的低いと到達開口径が小さく且つ秒時T-xも短くなる。

【0017】図5は撮影範囲を模式的に表わしたものであり、(A)は従来の撮影範囲を示し、(B)は本発明により得られる撮影範囲を示している。(A)に示す従来例では電源電圧の切り換えを行なっておらず、電源電圧はVHに固定されている。従って、シャッター開口径の経時変化は図4の(B)に示したSHで表わされるものだけである。今、カーブSHではAV値が5であり、TV値が7であると仮定する。なお、TV値は図4の(B)に示した秒時Tに対応する数値であり、秒時が大きいほどTV値は小さくなる。一方、AV値は図4の(B)に示した開口径に対応した数値であり、開口径が大きいほどAV値は小さくなる。なお、AV5はF5.6に対応している。又、TV7は秒時1/125に対応している。この場合、適正な露出値EVは $AV5 + TV7 = EV12$ となる。一般にフィルムの感度特性を考慮した自動焼き付けの場合には $\pm 1EV$ 程度までは問題なく補正焼き付けする事が可能である。これにより、従来例ではEV11~EV13程度までの撮影範囲が確保できる。

【0018】(B)に示す本発明の例では電源電圧の2段切り換えを行なっており、図4の(B)に示したSHの他にSLを選択する事ができる。今SLではAV6

(F8)とTV8(1/250)が得られるとする。この場合、適正な露出値EVは $AV6 + TV8 = EV14$ となる。さらに、その両側 $\pm 1EV$ 程度は略問題なく焼き付け可能である。従って、本実施例によれば電源電圧の2段切り換えを採用する事で撮影範囲がEV11からEV15程度まで拡大する事ができる。さらに、切り換え段数を増やす事により撮影範囲を拡大できる。又、本発明ではストロボ発光を組み合わせる事により、撮影範囲がEV9程度まで拡大している。この場合、自動ストロボ発光制御を採用する事で被写体の状況に即した細かい露出制御が可能である。

【0019】最後に図6のフローチャートを参照して、本発明にかかるカメラ用シャッター装置の全体的な動作をまとめる。先ずステップS1で測光を行ない被写体の輝度情報を取り込む。次にステップS2で輝度情報及びその他の被写体情報やフィルム感度情報等に基づいて所定のアルゴリズムに従い露光制御の為の演算を実行し、ステップS3に進む。ここで、前述した演算結果に基づきCPUから出力された切り換え信号がH又はLの何れかであるか判断する。Lの場合にはステップS4に進み電源電圧を低レベル側に切り換える。この後ステップS5に進む。一方切り換え信号がHの場合には電源電圧切り換えを行なう事なく高レベルに維持したままステップS5に進む。ここでタイミングt1(図4参照)に至ったら順方向通電をオンする。これと同時に、ステップS6でタイマーをスタートさせ経過時間tを計数する。ステップS7でストロボ発光を行なうべきかどうか判断する。ストロボ発光を行わない場合はステップS13に分岐することなくステップ8へ進む。ステップS8で経過時間tが次のタイミングt2に至ったかどうか判断する。t=t2になるとステップS9で順方向通電をオフする。この後すぐにステップS10で逆方向通電をオンする。ステップS11でt=t3までしばらく維持する。最後にステップS12で逆方向通電をオフする。これにより、図4の(B)に示したカーブSH又はSLの何れかに従った露光操作が実行される。なお、アクチュエータが常に休止状態に復帰可能な構造を有する場合には、ステップS10~ステップS12の逆方向通電処理は行なっても行なわなくても良い。一方ステップS7でストロボ発光が必要と判断された場合、操作手順は上述したステップS8側に進むと共にステップS13側にも分岐する。ステップS13でストロボ発光をオンさせるタイミングに至ったかどうか判断する。このタイミングに至った場合にはステップS14で実際にストロボを発光させる。その後、ステップS15で所定の発光時間が経過したらストロボをオフする。このステップS13~S15を介したストロボ発光はステップS3~ステップS12を介した露光操作と同期して行なわれる。

【0020】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明によれば、輝

度情報に応じて給電回路からアクチュエータに給電される給電量を段階的に変化させて被写体に適した露光量の制御を行なっている。これにより、従来に比し撮影範囲を拡大化できる。さらに、ストロボ発光を併用すれば撮影範囲を一層拡大できる。本発明にかかるカメラ用シャッター装置はアクチュエータの電圧応答特性をそのまま利用して電源電圧の切り換えによりセクターの開閉動作範囲及び開閉動作速度を制御している。従って、電氣的に極めて簡略化された構成で且つ機械的にもスペースファクターを犠牲にしない露出制御が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかるカメラ用シャッター装置の全体的な構成を示すブロック図である。

【図2】本発明にかかるカメラ用シャッター装置の機械的な構成を示す平面図である。

【図3】本発明にかかるカメラ用シャッター装置の電気

的な構成を示す回路図である。

【図4】本発明にかかるカメラ用シャッター装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

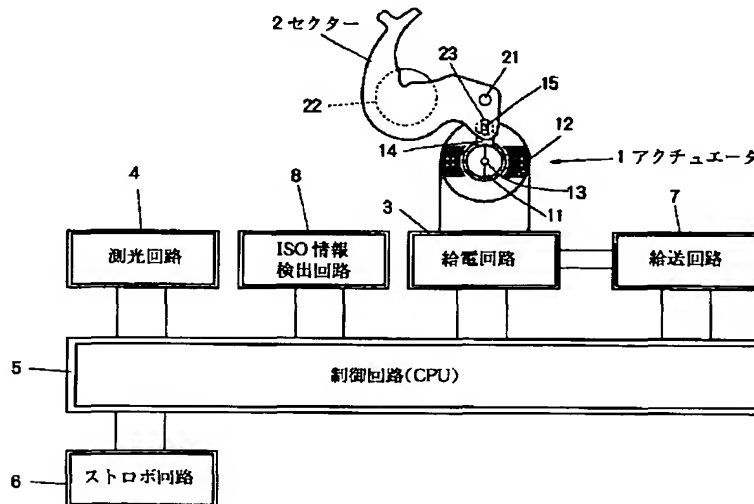
【図5】同じく本発明にかかるカメラ用シャッター装置の動作説明に供する模式図である。

【図6】同じく本発明にかかるカメラ用シャッター装置の動作説明に供するフローチャートである。

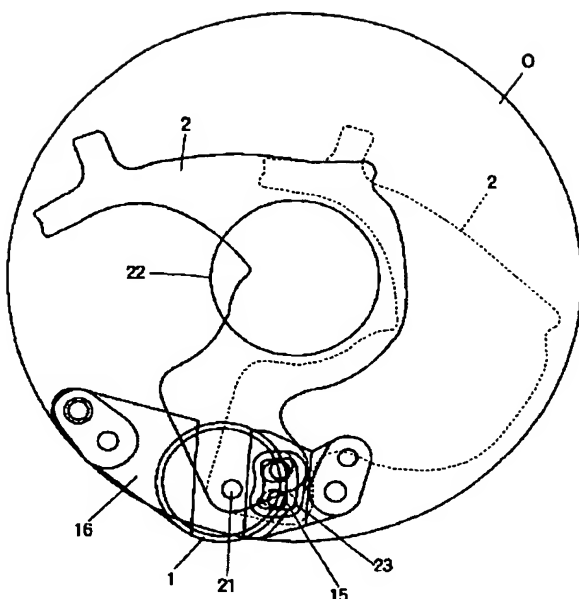
【符号の説明】

1…アクチュエータ、2…セクター、3…給電回路、4…測光回路、5…制御回路(CPU)、6…ストロボ回路、11…永久磁石、12…コイル、13…軸、14…アーム、15…作動ピン、21…軸、22…アパーチャ、23…長孔、31…駆動回路、32…電源可変回路、33…電源ライン、41…光電センサ、61…キセノンランプ

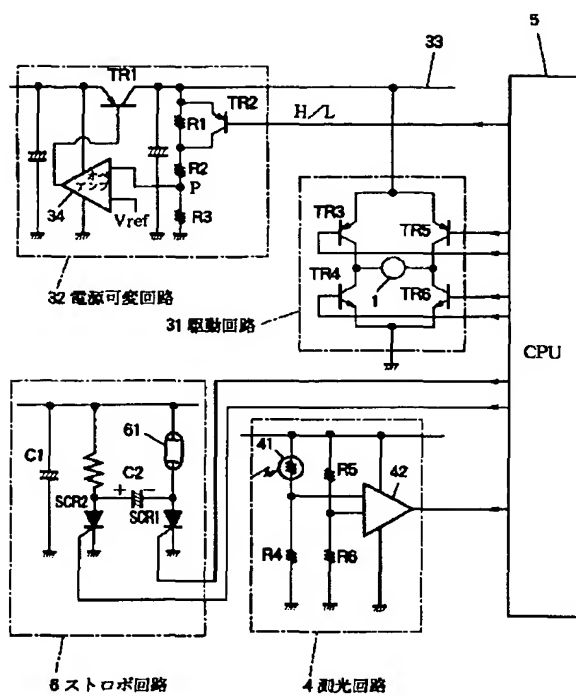
【図1】



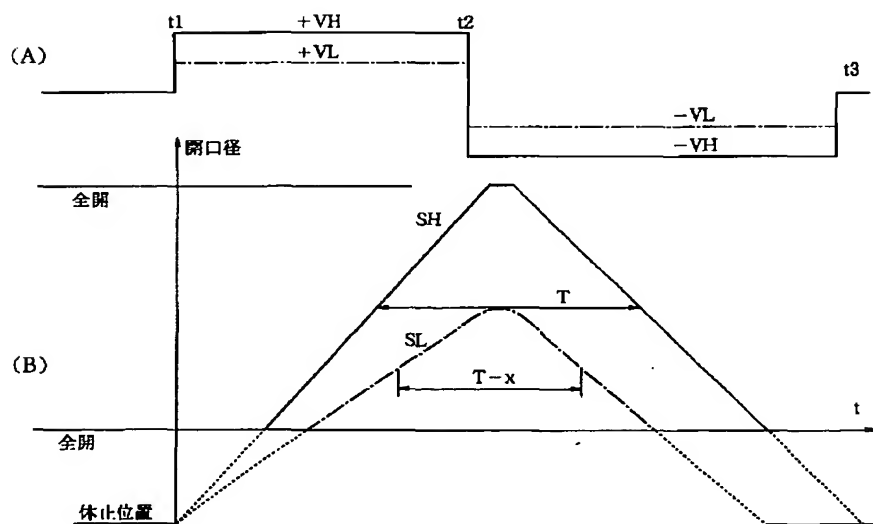
【図2】



【図3】

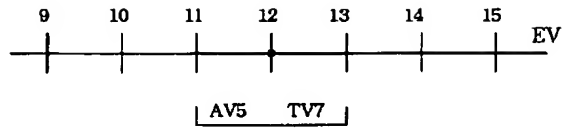


【図4】

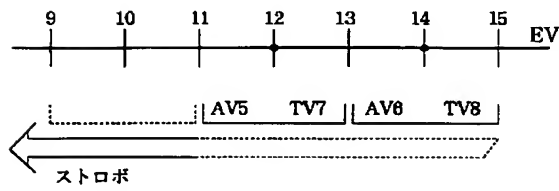


【図5】

(A)



(B)



【図6】

